

## 令和5年度栽培漁業技術現場研修会 開催報告

海づくり協会では、栽培漁業に関する技術の維持と継承のため、これまで栽培漁業若手研修会等を開催してきました。

令和4年7月に公表された第8次栽培漁業基本方針では、種苗生産機関において生産技術者が高齢化するなかで、後継者を育てていくことの重要性が高まっており、関係都道府県間で連携して、計画的な人材確保と種苗生産技術及び放流技術の継承に努めることとされています。

会員の声を受けて当協会では令和5年度から栽培漁業協会の若手職員等を主対象に技術の習得・向上を目指し、種苗生産現場から課題やニーズに応じた研修テーマの提案を受けて開催する栽培漁業技術現場研修会を実施しています。令和5年度はこれまでに2件の研修会を開催しましたので、概要をご報告します。

### 開催報告 ①

研修テーマ：アワビ稚貝の初期餌料培養（平板養生）技術の習得及び向上研修

提案機関：

公益財団法人千葉県水産振興公社

日時：令和5年9月6日（水）～7日（木）

※台風接近のため2日目中止

場所：公益財団法人千葉県水産振興公社 白浜事業所及び千倉支所

参加者：千葉県水産振興公社、東京都栽培漁業センター、静岡県温水利用研究センター、愛知県水産業振興基金、千葉県漁業資源課、及び千葉県水産総合研究センターから若手職員等17名

### ○開催の背景

公益財団法人千葉県水産振興公社（以下、千葉公社）では、県からの委託を受け、クロアワビとメガイアワビの種苗生産と中間育成業務を実施している。

アワビ稚貝の初期餌料培養の基質については、ポリカーボネート製の平板を使用しているが、近年、取水海水の高温化やろ過機設備の老朽化等の影響により、稚貝の餌料には適さない藻類の繁茂や付着生物が大量発生し、稚貝の餌料不足等の問題が発生している。

そこで、千葉県と同様な水産動物の種苗生産・中間育成を実施している和歌山県栽培漁業協会からアワビ種苗生産育成に深い知見をお持ちの中村和矢氏を講師として招聘し、アワビ稚貝の初期餌料培養（平板養生）技術の習得及び向上に関する研修を行った。

### ○専門家プロフィール

氏名：中村 和矢

所属及び役職：公益財団法人和歌山県栽培漁業協会南部栽培漁業センター 生産技術部 部長補佐

経歴：和歌山県栽培漁業協会に平成9年奉職以降、クロアワビ、メガイアワビ、マダイ、ヒラメ等の種苗生産を担当。

### ○研修会概要

アオリエンテーション

研修参加者の所属や勤務内容等自己紹介を行った。

イ 千葉公社におけるアワビ稚貝初期餌料培養（平板養生）等の概要説明

千葉公社職員が、配付資料を用いて、千葉公社におけるアワビ稚貝初期餌料培養の実施方法等の説明を行った。

ウ 和歌山県栽培漁業協会南部栽培漁業センター（以下、和歌山県センター）におけるアワビ稚貝初期餌料培養等の概要説明

専門家（中村氏）により、プロジェクターを用いて、和歌山県センターにおけるアワビ稚貝初期餌料培養方法や稚貝の飼育管理方法、使用機材の説明等、アワビ種苗生產業務全般



の説明を行った。

## エ 意見交換

研修参加者間で各機関が抱える問題等について意見交換を実施した。意見交換では、初期餌料培養(平板養生)に係る事案にとどまらず、採卵・親貝管理・種苗の剥離方法の他、施設関係の課題に至るまで様々な意見・情報交換が活発に行われた。

## オ 初期餌料生産現場の確認等

千葉公社職員が白浜事業所の飼育設備や平板養生現場の案内・説明を行うとともに、専門家からは問題点や改善点等の指摘や参加者による意見交換が行なわれた。



## ○研修の成果(専門家による総括)

- ・平板養生の方法については、種苗生産施設のろ過方式(ろ過精度)をはじめとした設備環境を考慮したうえで、遮光条件や換水率など、人為的にコントロールしやすい条件管理をしっかり行うことが重要である。
- ・和歌山県センターでは、平板飼育期間を長め(殻長20mm程度まで)にしてあり、付着珪藻やウルベラ類不足の対策として、塩蔵ワカメを活用し、稚貝の餌不足を防いでいる。
- ・和歌山県センターでは、種苗の出荷・選別の剥離時に、種苗のダメージ軽減を目的として、クエン酸水溶液や温水刺激(飼育水+10℃程度の温水)を活用している。  
稚貝剥離時に手の力など物理的に剥がしてしまうと、将来的(数日~数週間後)に斃死する可能性が高まるため、クエン酸剥離や温水刺激+剥離剤併用など、斃死する要因を一つずつ減らすことが重要である。
- ・研修参加者が属する施設毎に特性・性能・条件が異なるため、平板養生を含めて「○○をすれば問題ない(手法として正解である)」という絶対的な正解はない。

各施設現場で正解だと考えられる手法を探し続けることが重要であり、そのためにも、今後は本研修に参加した各人の相互の情報交換が有効だと考えられる。

## ○提案機関から研修を振り返って

本研修テーマは「アワビ稚貝の初期餌料培養(平板養生)技術の習得及び向上研修」であったが、専門家による現場指導を含め、参加者全員による種苗生産全般の活発な意見交換、質疑応答等が行われ、大変有意義な研修であった。

特に、稚貝初期餌料の培養基質である「平板」の形状の違いや、板洗浄の仕方等が各県の施設で微妙に異なっており、例年課題となっている板清掃についてより効率的な手法や知見を入手できたことから、今後もこのような研修を活用し、連絡・相談体制の構築や相互理解を深めていきたい。

## ○研修に参加して(参加者からの感想)

- ・所属している機関以外が苦労している点やその困難の乗り越え方、種苗生産技術等を学ぶことができ大変勉強になりました。また、今回学ばせて頂きました物事を今後の自身の職務に生かしていきたいと考えております。
- ・器具の洗浄方法、水温変化による給餌量の変化、各施設の飼育方法と既存の設備の改善点や工夫点、磯焼けで減少しているカジメがとれない時期の冷凍保存方法、UV殺菌海水使用の有効性の再認識、疾病への対策など、自県の施設との違いを確認でき、大変勉強になりました。また、今後の自分の飼育の目指すところも改めて考え直す機会となりました。

## 開催報告 ②

研修テーマ：ワムシ培養の基礎&連続培養技術  
提案機関：公益社団法人島根県水産振興協会  
日時：令和5年10月4日(水)~6日(金)  
場所：公益社団法人島根県水産振興協会 栽培漁業センター  
参加者：島根県水産振興協会、岡山県水産研究所、江川漁業協同組合から20~30歳代の若手職員5名

## ○開催の背景

公益社団法人島根県水産振興協会(以下、島根県協会)では、県からの委託を受け、ヒラメとマダイの種苗生産を実施している。

両魚種ともに初期餌料としてワムシを給餌する必要があり、当センターでは粗放連続培養法によって培養を行っている。しかしながら、培養が不安定な年もあり、培養不調への対応は経験則に頼る面が多い。また、近年の物価高騰による運営圧迫が当センターの課題となっている。

そこで、ワムシ培養技術の専門家である小磯雅彦氏を講師として招聘し、ワムシ培養の基礎と連続培養についての研修を行った。

### ○専門家プロフィール

氏名：小磯 雅彦

所属及び役職：国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所 研究員（元水産技術研究所志布志庁舎 特任部長）

経歴：ワムシの大量培養に関する技術開発を進め、「シオミズツボワムシの質的差異の発生機構と改善に関する研究」で学位を取得し、また、ワムシ培養の研修を開催して、ワムシ生産担当者の生物学的な知識や培養技術の向上に貢献した。

### ○研修会概要

初日のオリエンテーションにおいて、島根県協会から研修の背景及び島根県協会におけるワムシ培養の課題について説明があった。また、参加者から自己紹介及び参加の動機について紹介があった。その後、施設の見学、ワムシ培養方法の概要説明があった。

研修会の2日目、3日目にかけて、ワムシ培養の基礎について、講師 小磯雅彦氏からワムシの生物学に始まり、培養方法、培養テクニック、栄養強化に関する講義があった。2日目の実習では、実際の計数、観察、ワムシ培養方法を確認し、当施設でより効率的、効果的に行うためのアドバイスを講師から得た。

研修会3日間にわたり、ワムシの培養技術にとどまらず、種苗生産の全般に関して、活発な意見・情報交換が行われた。

### ○研修の成果（専門家による総括）

・培養水中にユープロテスやツリガネムシ等の原生生物が増えるのはクロレラの品質が悪いためである。品質の良いクロレラであれば細胞壁が厚いため、原生生物は消化することができない。クロレラの品質を維持するためには温度管理（暖かいところに置きっぱなしにしない）と



毎日の攪拌が必要。品質の悪いクロレラを使うと増殖率はマイナスとなるので注意。

- ・連続培養法はケモスタット式（給餌量で個体数の増減を制御する）の培養方法が基となっている。実際の培養では、培養水槽への給餌量と注水量は毎日一定で行う。よくやるミスとしては、ワムシ密度の低下時に餌量を減らしてしまい、さらに密度を下げてしまうことである。
- ・細菌性の培養不調が発生した際には、同じ環境に移し替えてはいけない。現状の培養環境条件で悪玉細菌が優先しているため、水温を上げる等の培養条件を変化させることが効果的と思われる。
- ・栄養強化剤の添加時にワムシを弱らせている関

係機関が多い。特に多いのが強化剤を一度に添加することである。この時、強化槽内では、急激な DO 低下が発生して、ワムシが衰弱して強化剤をうまく取り込めない。また、ワムシの衰弱している間に栄養強化剤が壁面やフィルターにトラップされてしまい、強化の効率も落ちるので、できるだけ連続添加で行うべきである。なお、急激に下がった DO の回復には数時間を要する場合もある。

- ・ワムシは餌料の粒子サイズの選択制があり、強化槽でも培養槽で食べていた餌を優先して食べてしまう。そのため、飢餓にならないために強化槽へ通常のクロレラ（生クロレラ v 12）を入れるのは適切でない。ワムシは自分の排泄物や細菌等も食べるため、簡単に飢餓にはならないので、栄養強化剤のみを添加した方が効果的である。
- ・強化剤と併用してタウリンを添加することで、より仔魚の成長速度を 5-6 日分早める可能性がある。
- ・仔魚飼育槽に未強化クロレラを入れると、飼育水を汚しやすく、せっかく栄養強化したワムシが未強化クロレラを食べてしまい、短時間で栄養価が変化してしまう。未強化クロレラを入れるよりは何も入れない方が栄養価を持続しやすい。高度不飽和脂肪酸を含んだ SV-12 の添加は、DHA 量の増加に繋がるが、対象魚種にもよるが、ステージ初期の仔魚に必要な栄養素は EPA のみで十分と思われる（DHA が必要になるタイミングはヒラメの変態の時などに限られる）。その点、飼育槽への添加で最も効率が良いのはナンノクロロプシスであると考えられる。
- ・SV-12 等の強化剤に含まれる DHA、EPA はクロレラの細胞壁（セルロース）の中にある状態なので、直接、魚は取り込めない。ワムシの糞食サイクルによって徐々に細胞壁が壊されることを考慮すると、栄養強化には 6 時間程度は要すると考えられる。
- ・給餌用点滴のチューブは詰まりや腐敗の原因となるため、可能な限り短くすべきである。ポンプを使わなくても園芸用の滴下式の水やり機でも代用可能である。
- ・培養槽のフロック除去（サラロック、パイリンマット等）はかならずしも必要ではない。省力化のためにフロック除去は収穫槽のみで行う方法もありと考えられる。

- ・フロック除去のサラロックは浮かせると溜まったフロックが下に落ちて水質を悪化させやすいため、直接で底面に敷いて水槽洗浄の時に一緒に洗浄すべきである。

#### ○提案機関から研修を振り返って

本研修でワムシ培養の基礎知識を学んだことで、これまで経験則で対処してきた事柄にも、今後はロジカルな対応を執ることができるようになった。また、実際に当センターの施設を見ただけで具体的に指導いただき、施設に合った改善策をイメージしやすかった。

他のセンター職員を交えて積極的に質疑や意見交換が行われたことにより、幅広い知見を得ることができたと感じる。ワムシ培養は種苗生産の軸となる部分であるため、本研修会で学んだ知識を最大限に活かして当センターの課題である安定培養、省コスト化に繋げていきたい。

#### ○研修に参加して（参加者からの感想）

- ・採用 1 年目の私にとって、ワムシ培養の基礎を学べたことは、今後の業務遂行において非常に有意義なものとなりました。今後、培養不調が生じた際には、論理を伴った対応を図ることができるようになったと考えています。また、実際にセンターの施設を視察したうえで具体的に指導いただいたことにより、改善策をイメージしやすかったです。
- ・所属している機関でのワムシ培養方法について、講師の小磯先生と改善点を議論し、安定培養に向けた改善点を洗い出しできたことも大きな収穫でした。今回の講習会で得た、知識と技能を、種苗の安定生産に活かして行きたいと考えています。
- ・ワムシ培養は種苗生産の軸となる部分であるため、本研修会で学んだ知識を最大限に活かして安定培養並びに省力・省コスト化に繋げていきたい。
- ・今回で得た知見をもとに、担当が変わった場合でも誰もが安定的なワムシの生産が行えるような設備設計、機材のセッティング、作業工程を確立できるように努めたい。